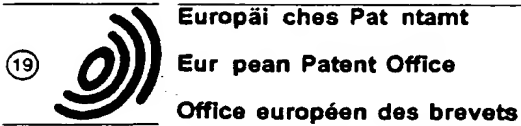


9-129238 #5



(11) Numéro de publication : **0 521 808 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **92470020.6**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **C21D 8/04**

(22) Date de dépôt : **11.06.92**

(30) Priorité : **04.07.91 FR 9108565**

(43) Date de publication de la demande :  
**07.01.93 Bulletin 93/01**

(84) Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL PT SE**

(71) Demandeur : **SOLLAC**  
**Immeuble Elysées La Défense, 29 Le Parvis**  
**F-92800 PUTEAUX (FR)**

(72) Inventeur : **Lafontaine, Daniel**  
**63, rue de Fameck**  
**F-57290 Seremange (FR)**  
Inventeur : **van Hoecke, Georges**  
**5, promenade Leclerc**  
**F-57100 Thionville (FR)**  
Inventeur : **Zimmer, Partrick**  
**2, impasse du Maréchal Ferrand**  
**F-57365 Ennery (FR)**

(74) Mandataire : **Ventavoli, Roger**  
**TECHMETAL PROMOTION Domaine de**  
**l'IRSID Voie romaine BP 321**  
**F-57213 Maizières-lès-Metz Cédex (FR)**

(54) **Procédé de fabrication de tôles minces destinées à l'emboutissage.**

(57) L'acier à emboutissabilité améliorée est caractérisé en ce qu'il contient du carbone dans une proportion inférieure à 0,015 %, du manganèse dans une proportion de 0,15 à 0,25 % du soufre dans une proportion inférieure à 0,012 % et de l'aluminium dans une proportion inférieure à 0,04 %.

Cet acier est destiné à la fabrication de tôles minces destinées à l'emboutissage, selon un procédé comportant notamment les opérations suivantes :

- élaboration en convertisseur d'un acier ayant la composition ci-dessus ;
- laminage à chaud entièrement en domaine austénitique ;
- ~~bobinage~~ bobinage à une température supérieure à 650°C ;
- recuit continu, après laminage à froid, à une température inférieure à 700°C.

EP 0 521 808 A1

L'invention concerne les aciers pour emballages destinés à être emboutis. Plus particulièrement elle concerne un procédé de fabrication de tôles en acier, destinées à la fabrication par emboutissage par treint de boîtes ou récipients tels que des boîtes dites "boîtes deux pièces", notamment des boîtes dites "DRD" (c'est-à-dire obtenues par emboutissage-réemboutissage), ainsi que le produit obtenu.

L'utilisation croissante du procédé d'emboutissage dans la fabrication d'emballages métalliques nécessite le développement de tôles d'acier de très faibles épaisseurs, ou fers minces (fer-blanc ou fer chromé) toujours plus performants du point de vue formabilité et résistance mécanique de l'emballage, récipient ou boîte, embouti.

Selon les techniques courantes actuelles, ces produits sont habituellement obtenus par un procédé comportant notamment une phase de recuit sur base.

Cependant l'emboutissabilité des produits ainsi obtenus est insuffisante pour les mises en oeuvre les plus sévères c'est-à-dire lorsque les fers doivent être très fortement déformés par emboutissage.

Ce problème est d'autant plus important que les fers pour emboutissage tendent à avoir une épaisseur de plus en plus faible. En effet l'amélioration des caractéristiques mécaniques des aciers pour emballage autorise la fabrication de boîtes ou récipients de très faible épaisseur sans nuire à la tenue mécanique de ceux-ci. Par contre ces épaisseurs faibles induisent des contraintes particulières pour l'emboutissage de tels fers, pour lesquels on recherche un coefficient d'anisotropie élevé et un anisotropie plane faible.

Dans le but d'obtenir ces caractéristiques l'invention a pour objet un procédé de fabrication de tôles minces en acier pour emballage à emboutissabilité améliorée, caractérisé en ce qu'il comporte notamment les opérations suivantes :

- élaboration en convertisseur d'un acier contenant du carbone dans une proportion inférieure à 0,015 %, du manganèse dans une proportion de 0,15 à 0,25 %, du soufre dans une proportion inférieure à 0,012 % et de l'aluminium dans une proportion inférieure à 0,04 %, toutes ces valeurs étant pondérales ;
- laminage à chaud entièrement en domaine austénitique ;
- bobinage à une température supérieure à 650°C ;
- recuit continu après laminage à froid à une température inférieure à 700°C.

Préférentiellement, l'acier est élaboré en convertisseur avec soufflage d'oxygène par le fond et avec soufflage d'argon.

L'invention concerne aussi un produit en acier à emboutissabilité améliorée, la composition étant la suivante :

- de 0,005 à 0,015 % de carbone ;
- de 0,15 à 0,25 % de manganèse ;
- de 0 à 0,04 % d'aluminium ;
- de 0 à 0,012 % de soufre ;
- de 0 à 0,010 % de phosphore ;
- de 0 à 0,007 % d'azote

le reste étant du fer.

L'invention a aussi pour objet une tôle mince en acier, destinée à l'emboutissage, obtenue par le procédé ci-dessus.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple.

On élabore en convertisseur du type LWS, c'est-à-dire avec soufflage d'oxygène par le fond, et avec soufflage d'argon, un acier de composition :

C	=	11	10 <sup>-3</sup>	%
Mn	=	187		"
P	=	4		"
N	=	4,5		"
Al	=	8		"
S	=	6		"

le reste étant du fer.

Cet acier n'est pas soumis à un dégazage sous vid.

Cet acier est ensuite coulé en continu de manière classique, puis laminé à chaud avec une température de fin de laminage de 870°, et bobiné à une température de 710°C.

Après laminage à froid jusqu'à une épaisseur de 0,23 mm, la tôle mince obtenue est soumise à un recuit en continu à une température inférieure à 700°C, par exemple 660°C, puis relaminée jusqu'à une épaisseur de 0,18 mm.

On notera que les teneurs en manganèse et en soufre sont optimisées pour garantir simultanément une bonne forgeabilité lors du laminage à chaud, et une bonne emboutissabilité de la tôle mince finalement obtenue. En effet, une réduction de la teneur en manganèse est favorable pour ce qui concerne la texture finale de la tôle, mais si cette teneur est trop faible, il peut se poser des problèmes de forgeabilité.

La teneur en carbone réduite, obtenue grâce à l'élaboration en convertisseur LWS avec soufflage d'argon, associée à un bobinage à haute température favorise l'emboutissabilité de la tôle mince finalement obtenue.

Par ailleurs la faible teneur en aluminium permet d'éviter sa précipitation lors du recuit, ce qui est également favorable pour l'emboutissabilité.

La combinaison de ces différents facteurs permet l'obtention d'une bonne emboutissabilité de la tôle mince, avec un recuit à basse température, laquelle est exigée pour un recuit continu de tôles très minces, dont l'épaisseur peut être inférieure à 0,20 mm. En effet les techniques actuelles de recuit continu ne permettent pas de traiter à haute température de telles tôles qui, sous l'effet de températures élevées et de la grande vitesse de défilement, risqueraient de fluer et former des plis, perturbant ainsi le processus de recuit et dégradant la qualité de la tôle.

Le tableau ci-dessous indique pour différentes compositions d'acier et conditions de laminage et bobinage à chaud les valeurs du coefficient d'anisotropie "r" et de la valeur de "ΔC" de la tôle mince obtenue après laminage à froid et recuit. La valeur "r" est déterminée par des essais de traction uniaxiale après recuit. La valeur "ΔC", qui exprime le niveau de cornes d'emboutissage, est mesurée par méthode magnétique après relaminage. Cette valeur est corrélée à la valeur de l'anisotropie plane "Δr".

	Acier selon l'invention recuit en continu			Acier classique avec recuit base	Acier classique en recuit continu
	ex. 1	ex. 2	ex. 3		
Composition (en 10 <sup>-3</sup> %)					
C	10	11	7	60	43
Mn	167	187	231	310	271
P	6	4	6	11	8
N	4,5	4,2	4,2	5,5	4,5
Al	8	14	13	55	53
S	7	6	10	18	15
Température de fin de laminage (°C)	890	870	885	860	860
Température de bobinage (°C)	715	710	720	570	710
$\bar{r}$	1,65	1,62	1,61	1,61	1,30
ΔC	- 0,18	- 0,18	- 0,20	- 0,39	- 0,35

On constate que par rapport aux aciers classique selon l'Art antérieur, le coefficient d'anisotropie de la tôle mince en acier selon l'invention est au moins aussi élevé, et surtout que l'anisotropie plane (corrélée à "ΔC") est considérablement réduite, ce qui correspond à une emboutissabilité nettement améliorée.

## Revendications

1) Procédé de fabrication de tôles minces en acier destinées à l'emboutissage, caractérisé en ce qu'il comporte notamment les opérations suivantes :

- élaboration en convertisseur d'un acier contenant du carbone dans une proportion inférieure à 0,015 %, du manganèse dans une proportion de 0,15 à 0,25 % du soufre dans une proportion inférieure à 0,012 % et de l'aluminium dans une proportion inférieure à 0,04 %, ces proportions étant pondérales ;
- laminage à chaud entièrement en domaine austénitique ;

- bobinage à une température supérieure à 650°C ;
- recuit continu après laminage à froid à une température inférieure à 700°C.

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composition pondérale de l'acier est la suivante :

- de 0,005 à 0,015 % de carbone ;
- de 0,15 à 0,25 % de manganèse ;
- de 0 à 0,04 % d'aluminium ;
- de 0 à 0,012 % de soufre ;
- de 0, à 0,007 % d'azote

le reste étant du fer.

3) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'acier est élaboré en convertisseur avec soufflage d'oxygène par le fond et avec soufflage d'argon.

4) Produit en acier à emboutissabilité améliorée, caractérisé en ce que la composition pondérale de l'acier est la suivante :

- de 0,005 à 0,015 % de carbone ;
- de 0,15 à 0,25 % de manganèse ;
- de 0 à 0,04 % d'aluminium ;
- de 0 à 0,012 % de soufre ;
- de 0, à 0,007 % d'azote

le reste étant du fer.

5) Tôle mince destinée à l'emboutissage, caractérisée en ce qu'elle est obtenue par le procédé selon l'une des revendications 1 et 3.



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 47 0020

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	US-A-3 821 031 (KUBOTERA et al.) * revendication 1 *	1	C 21 D 8/04
A	US-A-4 478 649 (AKISUE et al.) * revendications 1,5 *	1	
A	US-A-4 627 881 (KAWANO et al.) * revendication 1 *	1	
A	DE-B-2 364 602 (NIPPON STEEL) * revendication 1 *	1	
A	LU-A- 87 573 (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES) * page 5, tableau 1 *	1	
A	RADEX-RUNDSCHAU cahier 3/4, 1984, pages 419-427, Radenthein, AT; W. KRIEGER et al.: "Erzeugung von Stählen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt im bodenspülenden LD-Tiegel" * pages 424,425; figures 7,8 *	3	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			C 21 D
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
BERLIN		07-09-1992	SUTOR W
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : arrière-plan technologique  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 (03.82) (P0402)